

УДК 621.311

**ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ МИКРОВОЛНАМИ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО
ПРОИЗВОДСТВА****TECHNOLOGY OF WOOD PROCESSING BY MICROWAVES TO
INCREASE THE EFFICIENCY OF PULP PRODUCTION**

А.С. Шенец

Научный руководитель – А.А. Бобич, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Shenets

Supervisor – A. Bobich, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** В данной статье рассмотрен принцип обработки древесины микроволнами. Описаны преимущества использования данного метода обработки, его технология и применение.*

***Abstract:** This article discusses the principle of wood processing with microwaves. The advantages of using this processing method, its technology and application are described.*

***Ключевые слова:** микроволны, древесина, целлюлозное производство, повышение эффективности.*

***Keywords:** microwaves, wood, pulp production, efficiency improvement.*

Введение

Данный метод заключается в обработке древесины микроволнами, которая используется для материала в виде щепы, отдельных кусков или бревен на действующих предприятиях по производству целлюлозы.

Улучшения, которые требует целлюлозное производство: уменьшение расхода химических веществ; повышение производительности; сокращение расходуемой энергии; увеличение выхода и улучшение качества целлюлозы; уменьшение ущерба для окружающей среды.

Основная часть

Исследования показывают, что микроволны могут использоваться для изменения микроструктуры древесины для повышения проницаемости материала.

Под действием микроволн в древесине создаются микро- и макропоры с сохранением прочности волокон. При этом увеличивается проницаемость древесины в нескольких тысяч раз в сравнении с натуральными свойствами древесины, что позволяет жидкости быстро проникать в структуру (рисунок 1).

Интенсивное воздействие микроволн на влажную древесину создаёт высокое давления пара в клетках древесины. Под влиянием высокого внутреннего давления мембраны пор клеток, мембраны сосудов и слабые лучевые клетки разрываются, образуя каналы для распределения жидкостей и газов. Улучшение проницаемости древесины в несколько тысяч раз в

радиальном и продольном направлении гарантировано для пород, которые до обработки являлись непроницаемыми для жидкостей и газов.

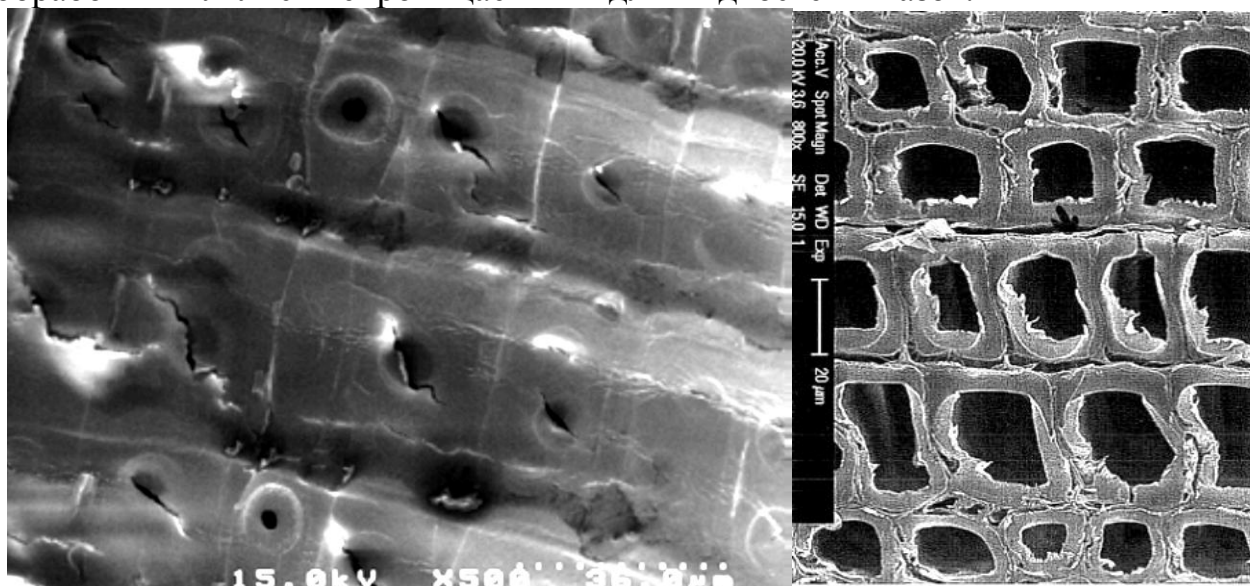


Рисунок 1 – Изменение структуры древесины после воздействия микроволн

Подразумевается, что оборудование по микроволновой обработке будет внедряться в существующие технологические линии предприятий по производству целлюлозной продукции. Это потребует незначительного изменения существующих процессов и небольших площадей для установки микроволнового оборудования.

Микроволновое технологическое оборудование для преобразования древесины было разработано и испытано в университете Мельбурна.

Предлагаемая схема технологического процесса представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема технологического процесса

Любая установка для обработки древесины микроволнами содержит следующие 4 подсистемы:

- Подсистема микроволнового оборудования (заключается в эффективной обработке материала микроволнами, включает генераторы и специальные аппликаторы для обработки древесины).
- Подсистема подачи материала (использует механизмы для движения материала через аппликатор с необходимой скоростью).
- Аэродинамическая подсистема (применяется для удаления паров, воды и частиц древесины из аппликатора, предотвращает конденсацию пара на внутренних поверхностях аппликатора).
- Операционная и контролирующая подсистема (осуществляет

генерирование команд для других подсистем, обеспечивая эффективный контроль процесса обработки древесины).

Расход химических веществ в ходе производства целлюлозы уменьшается на 25-45% за счет эффективного использования специальных химикатов для варки. Следовательно, исчезает потребность переработки химических веществ, что позволяет сократить затраты энергии и повысить эффективность процесса восстановления химикатов. Кроме того, снижается требуемый объем вспомогательных химикатов. Сокращение количества химических веществ создает сокращение величины химических отходов, что благоприятно сказывается для защиты окружающей среды.

Улучшение проницаемости древесины позволяет обеспечивать более быстрый контакт между химическим веществом и структурой древесины, при этом повышая скорость реакции. В результате увеличения скорости варки происходит уменьшение времени обработки в варочном котле, что способствует повышению эффективности производства целлюлозы с сохранением характеристик специального оборудования и целлюлозы.

В конечном итоге, из-за повышения скорости реакции варки для древесины, подверженной воздействию микроволн, происходит снижение расхода требуемого количества энергии. Для отбеливаемой целлюлозы обеспечивается уменьшение расхода энергии на 32-50%. Сокращение необходимости переработки химических веществ позволяет экономить энергию до 33%.

Заключение

Использование метода обработки древесины микроволнами гарантирует сокращение расхода химических веществ, энергии и сырья для производства одной тонны целлюлозы. Поэтому происходит значительное снижение уровня загрязнения окружающей среды.

Внедрение данной технологии на существующих предприятиях по производству целлюлозы наиболее просто осуществимо, так как в этом деле введение в действие требует небольшого объема капиталовложений и при этом обеспечивает наглядные результаты.

Применение микроволновой обработки древесины для новых предприятий может послужить гарантией для революционной модернизации целлюлозной промышленности, вплоть до глубокого упрощения варочного оборудования.

Литература

1. Торговников, Г., Винден, П. Технология микроволновой модификации древесины и ее применение//Журнал «Лесные товары», 2010. Том 60, № 2. С. 173-182.
2. Способ микроволновой обработки древесины [Электронный ресурс]/ способ микроволновой обработки древесины. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/228/2285875.html>. – Дата доступа: 18.07.2023.